

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-198992

(43)Date of publication of application : 31.07.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

G02B 7/00

G02B 7/02

G02B 26/10

(21)Application number : 08-359064

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 27.12.1996

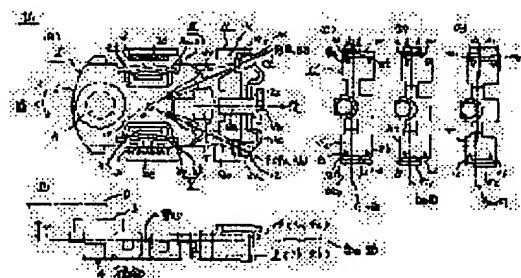
(72)Inventor : SHIBATA NORIO

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a moving element from rolling caused when an impact is added externally.

SOLUTION: On this device, two pairs of upper and lower four suspension wires 9 [(9a, 9a), (9b, 9b)] are fastened at their ends to the top and bottom of a moving element 4 attaching an objective lens 5 thereto, and are fastened to the top and bottom of a suspension base 11 supporting the other ends of the suspension wires 9 on a base stand 2, and the upper suspension wires 9a, 9a and the lower suspension wires 9b, 9b are set to be vertical and asymmetrical centering the center of gravity G of the moving part 4. In this case, in order to compensate the vertical asymmetry of the suspension wires 9, the suspension base 11 is provided with a first and second leaf springs part (11d, 11d), (11e, 11e) which have different upper and lower spring constants to the center-of-gravity plane Gm, and a damper material 12 is filled in the top and bottom across the center-of-gravity plane Gm is a space between side walls 11c1, 11c1 of the suspension base 11 and the second leaf springs part 11e, 11e.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.03.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-198992

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int.Cl.⁶
G 1 1 B 7/09
G 0 2 B 7/00
7/02
26/10
識別記号
1 0 5

F I
G 1 1 B 7/09 D
G 0 2 B 7/00 H
7/02 A
26/10 1 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-359064

(22) 出願日 平成 8 年(1996)12月27日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目12番
地

(72) 発明者 柴田 憲男

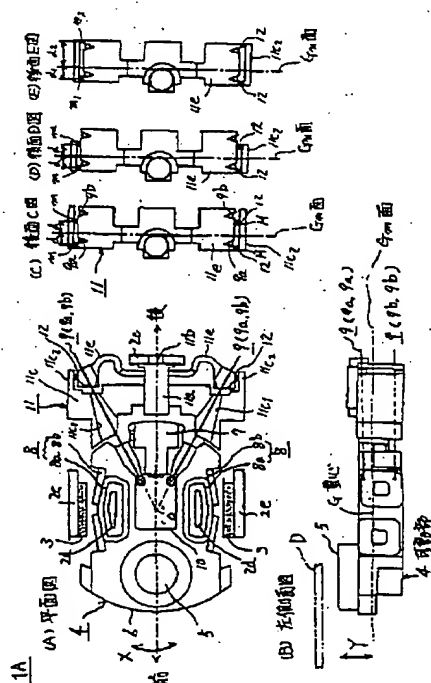
神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 光学的ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 外部から衝撃を加えられ時に生じる可動部のローリングを防止する。

【解決手段】 上下2対4本のサスペンションワイヤ9 (9 a, 9 a), (9 b, 9 b) の一端側を対物レンズ5を取り付けた可動部4の上下に固着し、且つ、サスペンションワイヤ9の他端側をベース台2に支持したサスペンションベース11の上下に固着すると共に、上側のサスペンションワイヤ9 a, 9 aと下側のサスペンションワイヤ9 b, 9 bとを可動部4の重心Gを中心に上下非対称に設定した光学的ピックアップ装置1であって、サスペンションワイヤ9の上下非対称を補うべく、サスペンションベース11に重心面Gmに対して上下でバネ定数の異なる第1, 第2板バネ部(11 d, 11 d), (11 e, 11 e)を設けると共に、サスペンションベース11の側壁11 c1, 11 c1の内側と第2板バネ部11 e, 11 eとの間の隙間内で重心面Gmを挟んで上下にダンパ材12を充填する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】上下 2 対 4 本のサスペンションワイヤの一端側を対物レンズを取り付けた可動部の上下に固着し、且つ、前記サスペンションワイヤの他端側をベース台に支持したサスペンションベースの上下に固着すると共に、上側の前記サスペンションワイヤと下側の前記サスペンションワイヤとを前記可動部の重心に対して上下非対称に設定した光学的ピックアップ装置であって、前記サスペンションベースに一体的に設けられ、且つ、前記サスペンションワイヤの上下非対称を補うべく、前記可動部の重心を通して前記可動部の上面と略平行な重心面に対して上下でバネ定数を異ならしめたバネ部と、前記サスペンションベースの側壁と前記バネ部との間の隙間内で、前記重心面を挟んで上下に充填されたダンパ材とを備え、前記重心面より上方の前記ダンパ材の量と前記重心面から上方の前記ダンパ材の充填位置までの距離とを乗算した値と、前記重心面より下方の前記ダンパ材の量と前記重心面から下方の前記ダンパ材の充填位置までの距離とを乗算した値とを略一致させたことを特徴とする光学的ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学的ピックアップ装置を用いて光ディスクや光磁気ディスク等に情報を記録・再生する際、とくに、外部から衝撃などの外乱を加えても対物レンズの姿勢を良好に維持できるように構成した光学的ピックアップ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】コンパクトディスク（CD）、ビデオディスク（VD）、CD-ROM（Read Only Memory）、光磁気ディスク等の円盤状の光ディスクは、音声情報、画像情報、文字情報など各種の情報信号を凹凸状のビット列に変換し、このビット列を螺旋状又は同心円状の記録トラックとして記録していることは周知である。

【0003】上記光ディスクの記録トラック上に光スポットを照射するための対物レンズを、この光軸方向にフォーカス制御し、且つ、光ディスクの記録トラックの径方向にトラッキング制御する光学的ピックアップ装置は、各種の構造形態が採用されているものの、特開昭 62-40627 号公報にはトラッキング方向からの衝撃や加速が加えられても対物レンズが容易にトラッキングずれを起すことのないように構成した光学的ピックアップ装置が開示されている。

【0004】図 6 は従来の光学的ピックアップ装置を分解して示した分解斜視図、図 7（A）、（B）は従来の光学的ピックアップ装置を示した平面図及び側断面図である。

【0005】図 6 及び図 7（A）、（B）に示した従来

の光学的ピックアップ装置 100 は、特開昭 62-40627 号公報に開示されているものであり、ここでは簡略に説明する。

【0006】図 6 に示した従来の光学的ピックアップ装置 100 において、基台となるベース基板 101 は板状に形成されている。このベース基板 101 の中央部には開口部 101a が前後方向に沿って延びて開口されている。また、ベース基板 101 の上面のうちの後端縁と開口部 101a の後端との間に取付台部 101b が上方に向けて突設されている。また、ベース基板 101 の中央部に開口した開口部 101a を挟んで内側に立ち上げたヨーク 101c、101 c と、外側に立ち上げたヨーク 101d、101 d とが内側と外側同士で夫々互に対向している。

【0007】また、上記した外側のヨーク 101d、101 d の内側に一对のマグネット 102、102 が固着されて、これらのマグネット 102、102 も内側のヨーク 101c、101c と対向している。

【0008】次に、ベース基板 101 の取付台部 101b の上方には、後述する可動体 106 を揺動自在に支持するための支持アーム 103 が弾性変位自在な樹脂材などを用いて一体的に形成されて、取付台部 101b 上にボルト 104、104 により取り付けられている。上記支持アーム 103 は、基部 103a と、この基部 103a の上端縁及び下端縁に薄肉で連結されて樹脂材の弾性力によりフォーカス方向となる上下方向（矢印 Y 方向）に揺動自在な可撓部 103b、103b と、可撓部 103b、103b から略水平に延出して可撓部 103b、103b を中心に上下動自在な一对の平行リンク 103c、103c と、これら一对の平行リンク 103c、103c の夫々の端部に連結されて略 H 形の形状により上下方向と直交するトラッキング方向（矢印 X 方向）に揺動自在なヒンジ 103d とからなっている。この際、支持アーム 103 のヒンジ 103d は、H 字状の中心点を中心に矢印 X 方向に揺動自在となっていると共に、ヒンジ 103d の H 字状の中心点は下記する可動体 106 の重心 G {図 7（A）} を通るように設定されている。

【0009】次に、対物レンズ 105 を取り付ける可動体 106 は、支持アーム 103 のヒンジ 103d の高さと同様の高さに形成されている。この可動体 106 には、基部 106a の上部に穿設されて対物レンズ 105 を取り付けるレンズ取付孔 106b と、基部 106a の下部に穿設されてバランサー 107 を取り付けるバランサー取付孔 106c と、基部 106a の左右両端から後方に向けて互いに平行に延びる腕 106d、106d と、基部 106a の左右両端よりで支持アーム 103 のヒンジ 103d が係合するヒンジ取付溝 106e、106e と、腕 106d、106d の後端部位に穿設されてバランサー 108 を取り付けるバランサー取付孔 106f、106f とが一体的に形成されている。

【0010】また、可動体 106 の左右両端面には一对の駆動コイル 109、109 が固着されている。これら一对の駆動コイル 109、109 は、可動体 106 側に設けた一对の

フォーカシングコイル109a, 109aと、これらのフォーカシングコイル109a, 109aの外側に設けた一対のトラッキングコイル109b, 109bとで構成されており、且つ、フォーカシングコイル109a, 109aはベース基板101の内側ヨーク101c, 101cに図7(A)に示した如く遊嵌状態で位置している。

【0011】このように組み立てられた従来の光学的ピックアップ装置100は、図7(A), (B)に示した如く、フォーカス制御が行われるにあたっては、フォーカス制御信号供給部(図示せず)からのフォーカス制御信号が一対のフォーカシングコイル109a, 109aに印加されると、ベース基板101に設けた2組のヨーク(101c, 101c), (101d, 101d)と、一対のマグネット102, 102とによって形成された磁界によるフォーカス方向(矢印Y方向)の電磁力を受けるので、支持アーム103の一対の平行リンク103c, 103cが可撓部103b, 103bを中心に上下動し、これにより可動体106に取り付けた対物レンズ105が光軸方向にフォーカス制御され、対物レンズ105からの光スポットが光ディスクDの記録トラック上に合焦点される。

【0012】また、トラッキング制御が行われるにあたっては、トラッキング制御信号供給部(図示せず)からのトラッキング制御信号が一対のトラッキングコイル109b, 109bに印加されると、ベース基板101に設けた2組のヨーク(101c, 101c), (101d, 101d)と、一対のマグネット102, 102とによって形成された磁界によるトラッキング方向(矢印X方向)の電磁力を受けるので、可動体106に取り付けた対物レンズ105が支持アーム103のヒンジ103dを中心に光ディスクDの記録トラックの径方向にトラッキング制御され、対物レンズ105からの光スポットが所望の記録トラックをトレースすることができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記した従来の光学的ピックアップ装置100では、外部から衝撃や加速が加えられても対物レンズ105が容易にトラッキングずれを起すことのないように、前述した如く支持アーム103に設けたヒンジ103dのH字状の中心点が可動体106の重心Gを通るように設定されており、可動体106の重心Gから対物レンズ105側へ寄った部分と、反対物レンズ105側へ寄った部分とが重量的にバランスが取れているものの、従来の光学的ピックアップ装置100の高さを薄形化できない欠点が生じている。

【0014】ここで、従来の光学的ピックアップ装置100の高さを薄形化できない理由を説明すると、図7

(B)に示した如く、従来の光学的ピックアップ装置100を採用した場合、可動体106の基部106aの下部に取り付けたバランスー107の下方に立上げミラーMを対物レンズ105の光軸Kに対して45°傾けた状態で設置する必要があり、この立上げミラーMは半導体レーザLから

出射されたレーザ光を対物レンズ105を介して光ディスクDに導くと共に、光ディスクDから反射された反射光を対物レンズ105を介してフォトディテクタFに導くように機能している。

【0015】従って、対物レンズ105の下方にバランスー107を設置すると、立上げミラーMを対物レンズ105の下方に接近して設置することが不可能となり、従来の光学的ピックアップ装置100の高さを薄形化できない。この状態で、無理に光学的ピックアップ装置100を薄形化しようとしてバランスー107を省いてしまうと、上下のバランスがくずれてローリングを生じるため、外乱に対して非常に弱いものになってしまう。現実には上記の構成のまま使っているものがあるが性能は悪い。とくに、ポータブルタイプのプレーヤとか車載用のプレーヤには使えない。

【0016】そこで、対物レンズの下方に立上げミラーを接近して設置して光学的ピックアップ装置の高さの薄形化を図っても、外部から衝撃や加速が加えられた場合に対物レンズがトラッキングずれを起すことなく、且つ、ローリングしない構造形態の光学的ピックアップ装置が望まれている。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、上下2対4本のサスペンションワイヤの一端側を対物レンズを取り付けた可動部の上下に固着し、且つ、前記サスペンションワイヤの他端側をベース台に支持したサスペンションベースの上下に固着すると共に、上側の前記サスペンションワイヤと下側の前記サスペンションワイヤとを前記可動部の重心に対して上下非対称に設定した光学的ピックアップ装置であって、前記サスペンションベースに一体的に設けられ、且つ、前記サスペンションワイヤの上下非対称を補うべく、前記可動部の重心を通して前記可動部の上面と略平行な重心面に対して上下でバネ定数を異ならしめたバネ部と、前記サスペンションベースの側壁と前記バネ部との間の隙間内で、前記重心面を挟んで上下に充填されたダンパ材とを備え、前記重心面より上方の前記ダンパ材の量と前記重心面から上方の前記ダンパ材の充填位置までの距離とを乗算した値と、前記重心面より下方の前記ダンパ材の量と前記重心面から下方の前記ダンパ材の充填位置までの距離とを乗算した値とを略一致させたことを特徴とする光学的ピックアップ装置を提供するものである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に本発明に係わる光学的ピックアップ装置の一実施例を図1乃至図5を参照して詳細に説明する。

【0019】図1は本発明に係わる光学的ピックアップ装置を示した分解斜視図、図2(A)～(E)は同光学的ピックアップ装置を示した平面図、左側面図、後面C

5

～後面E図、図3は同光学的ピックアップ装置の組立て状態を示した斜視図、図4(A)～(C)は図1、図2に示したサスペンションベースを拡大して示した斜視図、平面図、後面図、図5(A)～(C)は同光学的ピックアップ装置において、可動部を支持したサスペンションワイヤ及びサスペンションベースの動作を説明するために模式的に示した左側面図、後面図、模式図である。

【0020】図1に示した本発明に係わる光学的ピックアップ装置1において、基台となるベース台2は軟磁性材を用いて剛性のある枠体に一体的に形成されている。このベース台2の略中央には開口部2aが前後方向に沿って延びて開口されており、この開口部2aは後述の対物レンズ5及び立上げミラーMへの光通路となっている。また、ベース台2の前方には壁2bが下部を開口して前面左右を立ち上げて左右間を横架した状態で形成されており、この壁2bの下方に立上げミラーMが臨めるようになっている。また、ベース台2の上面のうちの後端縁と開口部2aの後端との間に一对の支持台2c、2cが互いに対向して上方に向けて突設され、且つ、これら一对の支持台2c、2cの上部中央部位にはV溝2c1、2c1が形成されており、これらのV溝2c1、2c1に後述のサスペンションベース11が支持されるようになっている。また、ベース台2の中央に開口した開口部2aを挟んで内側に立ち上げたヨーク2d、2dと、外側に立ち上げたヨーク2e、2eとが内側と外側同士で夫々互いに対向している。そして、上記した外側のヨーク2e、2eの内側に一对のマグネット3、3が固着されて、これらのマグネット3、3も内側のヨーク2d、2dと対向している。更に、ベース台2の前方に設けた壁2bと、左右側面に設けた外側のヨーク2e、2eとの間に一对の取付台2f、2fが互いに対向して上方に向けて突設され、且つ、これら一对の取付台2f、2fの上部外側部位には円弧状突起2f1、2f1が形成されており、これらの円弧状突起2f1、2f1は移動台I、(I)のV溝Iv、(Iv)に支持されるようになっている。

【0021】次に、可動部4は、対物レンズ5と、対物レンズ5を取り付けるレンズホルダ6と、 balans 7と、一对の駆動コイル8、8と、一对の駆動コイル8、8を結線すると共に上下2対4本の弾性変位自在なサスペンションワイヤ9{(9a、9a)、(9b、9b)}を固着するプリント配線基板10(下部側は図示を省略)とで一体的に構成されている。

【0022】上記レンズホルダ6は前方部位6aと後方部位6cとの間を接続する中間部位6bが凹状に形成されている。このレンズホルダ6の前方部位6aには、対物レンズ5を取り付けるレンズ取付孔6a1が上部に穿設され、且つ、レンズ取付孔6a1の下方に立上げミラーMへの光通路を形成する貫通孔6a2が同軸的に穿設

6

されている。また、レンズホルダ6の後方部位6cには、対物レンズ5とバランスを取るための balancer 7が上部中央に固着され、且つ、balancer 7を挟んで“ハ字状”の溝6c1、6c1(下部側は図示を省略)が上面及び下面に穿設されて上側のサスペンションワイヤ9a、9a及び下側のサスペンションワイヤ9b、9bが挿通されている。更に、レンズホルダ6の中間部位6bは、左右側面が前方部位6a及び後方部位6cに対して凹状に形成されており、ここに一对の駆動コイル8、8が互いに対向して固着されている。これら一对の駆動コイル8、8は、レンズホルダ6側に設けた一对のフォーカシングコイル8a、8aと、これらのフォーカシングコイル8a、8aの外側に設けた二対のトラッキングコイル8b、8bとで構成されており、且つ、フォーカシングコイル8a、8aはベース台2の内側ヨーク2d、2dに図2(A)に示した如く遊嵌状態で位置している。また、レンズホルダ6の中間部位6bの上部には、一对の駆動コイル8、8を結線すると共に上下2対4本のサスペンションワイヤ9を固着するプリント配線基板10が取り付けられている。

【0023】次に、ベース台2の後端側に設けた一对の支持台2c、2cの上方には、上記可動部4を上下2対4本のサスペンションワイヤ9を介して揺動自在に支持するためのサスペンションベース11が弾性変位自在な樹脂材などを用いて一体的に形成されている。

【0024】即ち、上記サスペンションベース11は、図4(A)～(C)にも拡大して示した如く、中央に矩形状の基部11aが形成され、且つ、この基部11aの前後下部に円弧状突起11b、(11b)が前後に形成されており、これらの円弧状突起11b、(11b)はベース台2に設けた支持台2c、2cのV溝2c1、2c1上に支持されるようになっている。

【0025】また、サスペンションベース11の中央に形成した基部11aを挟んで支持部11c、11cが連接されている。これらの支持部11c、11cには、基部11aを挟んで上下の面に“ハ字状”の溝11c1、11c1(下部は図示を省略)が穿設され、これらの溝11c1、11c1に上側のサスペンションワイヤ9a、9a及び下側のサスペンションワイヤ9b、9bが挿通できるようになっており、且つ、溝11c1、11c1はレンズホルダ6の溝6c1、6c1の延長線上に“ハ字状”に拡開して形成されている。更に、支持部11c、11cの左右には、基部11aを挟んで互いに対称で略L字状の側壁11c2、11c2が形成されている。

【0026】また、サスペンションベース11の中央に形成した基部11aを挟んで基部11aの後方部位には、基部11aの左右に連設して薄肉の第1板バネ部11d、11dが樹脂材の弾性力によりトラッキング方向(矢印X方向)に揺動自在に形成されており、これらの

第1板バネ部11d, 11dの高さ H_1 は図2及び図5に示した可動部4の重心Gを通してレンズホルダ6の上面と略平行な面 G_m (以下、重心面 G_m と記す)を中心にして上下対称で寸法に設定されている。

【0027】更に、上記第1板バネ部11d, 11dの左右に連設して第2板バネ部11e, 11eが第1板バネ部11d, 11dの高さ H_1 より大きな高さ H_2 に形成されていると共に、これらの第2板バネ部11e, 11eは支持部11c, 11cの側壁11c₂, 11c₂の内側と僅かの隙間を離して設けられている。そして、この隙間内に後述するように本発明の要部となる弾性力のあるダンパ材12が充填されている。

【0028】また、第2板バネ部11e, 11eの内側の上面及び下面には、上側のガイド凹部11e₁, 11e₁及び下側のガイド凹部11e₂, 11e₂が“ハ字状”の溝11c₁, 11c₁と略同一高さで形成されている。更に、第2板バネ部11e, 11eの両側面には、上側のV溝11e₁₁, 11e₁₁及び下側のV溝11e₂₁, 11e₂₁が上側のガイド凹部11e₁, 11e₁及び下側のガイド凹部11e₂, 11e₂と略同一高さで形成されている。そして、上側のサスペンションワイヤ9a, 9aの他端側を上側のガイド凹部11e₁, 11e₁に固着してその先端を上側のV溝11e₁₁, 11e₁₁に挟み込み、一方、下側のサスペンションワイヤ9b, 9bの他端側を下側のガイド凹部11e₂, 11e₂に固着してその先端を下側のV溝11e₂₁, 11e₂₁に挟み込んでい

る。

【0029】また、上側のガイド凹部11e₁, 11e₁及び上側のV溝11e₁₁, 11e₁₁と、図2及び図5に示した可動部4の重心Gを通してレンズホルダ6の上面と略平行な重心面 G_m との間の間隔 K_1 は、下側のガイド凹部11e₂, 11e₂及び下側のV溝11e₂₁, 11e₂₁と、重心面 G_m との間の間隔 K_2 より小さくして上下非対称に設定されている。従って、上側のサスペンションワイヤ9a, 9a及び下側のサスペンションワイヤ9b, 9bは、上記重心面 G_m に対して上下非対称に設定されている。

【0030】この実施例で、仮に上側のサスペンションワイヤ9a, 9aと、下側のサスペンションワイヤ9b, 9bとを上記重心面 G_m に対して上下を対称にしようとするれば、上側と下側との間隔 $K=K_1+K_2$ は非常に小さくなってしまい、可動部4の支持が不安定になるばかりでなく、寸法精度の歩留りも非常に悪くなってしまうので、実用性がほとんどないため、これを避けるために、上側のサスペンションワイヤ9a, 9aと、下側のサスペンションワイヤ9b, 9bとを上下非対称で且つ上側と下側との間隔 K を十分大きく設定して、可動部4がサスペンションワイヤ9により安定に支持できるようにしている。

【0031】更にここで、サスペンションベース11に

設けた第1, 第2板バネ部(11d, 11d), (11e, 11e)を、可動部4の重心Gより上側のサスペンションベース11の第1, 第2板バネ部11d, 11eと、可動部4の重心Gより下側のサスペンションベース11の第1, 第2板バネ部11d, 11eとに分けて、可動部4の重心Gを境にして上側と下側で肉厚などを変えることにより後述するように上側の第1, 第2板バネ部11d, 11eのバネ定数を硬く設定する一方、下側の第1, 第2板バネ部11d, 11eのバネ定数を軟かく設定している。

【0032】次に、本発明の要部となるダンパ材12を、サスペンションベース11の支持部11c, 11cの側壁11c₂, 11c₂の内側と、第2板バネ部11e, 11eとの間の隙間内に充填した時の状態を図2(A), (C)~(E)を用いて説明する。

【0033】上記ダンパ材12は、弾性力のある紫外線硬化樹脂又はゲル状ゴムを用いて、サスペンションベース11の支持部11c, 11cの側壁11c₂, 11c₂の内側と、第2板バネ部11e, 11eとの間の隙間内で、且つ、重心面 G_m を挟んで上下左右の4か所に充填されている。尚、以下の説明では重心Gを挟んだ左右は全く対称に構成されているので、重心面 G_m を挟んだ上下についてのみ説明する。

【0034】ここで、ダンパ材12の充填は、下記する第1~第3の充填形態のいずれかを採用している。

【0035】まず、ダンパ材12の第1の充填形態は、図2(C)に示した如く、支持部11c, 11cの左右に形成した側壁11c₂, 11c₂の上下方向の高さが重心面 G_m を挟んで上下非対称に形成され、且つ、重心面 G_m が上方に偏位している状態で、ダンパ材12の充填位置を重心面 G_m を挟んで上下対称で側壁11c₂, 11c₂の上端内側及び中間部内側に充填している。この際、第1の充填形態は、重心面 G_m より上方のダンパ材12の量 m と重心面 G_m から上方のダンパ材12の充填位置までの距離 d とを乗算した値と、重心面 G_m より下方のダンパ材12の量 m と重心面 G_m から下方のダンパ材12の充填位置までの距離 d とを乗算した値とを略一致させている。これにより、重心面 G_m を挟んだ上下のダンパ材力が略等しくなっている。

【0036】また、ダンパ材12の第2の充填形態は、図2(D)に示した如く、支持部11c, 11cの左右に形成した側壁11c₂, 11c₂の上下方向の高さが重心面 G_m を挟んで上下対称に形成されている状態で、ダンパ材12の充填位置を重心面 G_m を挟んで上下対称で側壁11c₂, 11c₂の上下端の内側に充填している。この際、第2の充填形態も、重心面 G_m より上方のダンパ材12の量 m と重心面 G_m から上方のダンパ材12の充填位置までの距離 d とを乗算した値と、重心面 G_m より下方のダンパ材12の量 m と重心面 G_m から下方のダンパ材12の充填位置までの距離 d とを乗算した値

とを略一致させている。これにより、重心面Gmを挟んだ上下のダンパ力が略等しくなっていると共に、ダンパ材12の充填位置が側壁11c2, 11c2の上下端と略一致しているのでダンパ材12の充填作業が容易である。

【0037】更に、ダンパ材12の第3の充填形態は、図2(E)に示した如く、支持部11c, 11cの左右に形成した側壁11c2, 11c2の上下方向の高さが重心面Gmを挟んで上下非対称に形成され、且つ、重心面Gmが上方に偏位している状態で、ダンパ材12の量を重心面Gmを挟んで上下異って設定し、且つ、ダンパ材12の充填位置を重心面Gmを挟んで上下非対称で側壁11c2, 11c2の上下端内側に充填している。この際、第3の充填形態は、重心面Gmより上方のダンパ材12の量 m_1 と重心面Gmから上方のダンパ材12の充填位置までの距離 d_1 とを乗算した値と、重心面Gmより下方のダンパ材12の量 m_2 と重心面Gmから下方のダンパ材12の充填位置まで距離 d_2 とを乗算した値とを略一致させている。これにより、重心面Gmを挟んだ上下のダンパ力が略等しくなっている。

【0038】図1に戻り、4本のサスペンションワイヤ9の一端側をレンズホルダ6上のプリント配線基板10に固着し、且つ、サスペンションワイヤ9の他端側をサスペンションベース11に設けた第2板バネ部11e, 11eの上下のガイド凹部(11e1, 11e1), (11e2, 11e2)に固着すると共に、サスペンションワイヤ9を“ハ字状”に穿設したレンズホルダ6の溝6c1, 6c1及びサスペンションベース11の溝11c1, 11c1に挿通すると、サスペンションワイヤ9の一端側を仮想に延長した延長線はプリント配線基板10上で交わり、この交点を可動部4のトラッキング方向の仮想中心“O”として設定している。この仮想中心“O”は図2及び図5に示した可動部4の重心Gの線上に略位置している。この後、サスペンションベース11の円弧状突起11b, (11b)をベース台2に設けた支持台2c, 2cのV溝2c1, 2c1に載置して、側面側から“コ字状”に形成した押さえバネ13でサスペンションベース11の上面とベース台2の底面との間を挟持すると、図3に示した状態に組み立てが完了する。この時、対物レンズ5の上方をカバー14で覆っている。

【0039】ここで、上記構成による光学的ピックアップ装置1のフォーカス制御動作とトラッキング制御動作とを図2(A)～(C)を用いて説明する。

【0040】まず、フォーカス制御信号が一对のフォーカシングコイル8a, 8aに印加されると、ベース台2に設けた2組のヨーク(2d, 2d), (2e, 2e)と、一对のマグネット3, 3とによって形成された磁界によるフォーカス方向(矢印Y方向)の電磁力を受けるので、サスペンションベース11を介して4本のサス

ペンションワイヤ9に支持された可動部4が上下に揺動し、これにより可動部4に取り付けた対物レンズ5が光軸方向にフォーカス制御され、対物レンズ5からの光スポットが光ディスクDの記録トラック上に合焦点される。

【0041】また、トラッキング制御信号が二対のトラッキングコイル8b, 8bに印加されると、ベース台2に設けた2組のヨーク(2d, 2d), (2e, 2e)と、一对のマグネット3, 3とによって形成された磁界によるトラッキング方向(矢印X方向)の電磁力を受けるので、サスペンションベース11を介して4本のサスペンションワイヤ9に支持された可動部4が仮想中心“O”を中心に左右に揺動し、これにより可動部4に取り付けた対物レンズ5が光ディスクDの記録トラックの径方向にトラッキング制御され、対物レンズ5からの光スポットが所望の記録トラックをトレースすることができる。

【0042】次に、要部となる可動部4を支持したサスペンションワイヤ9及びサスペンションベース11の動作について、図5(A)～(C)を用いて説明する。

【0043】図5(A), (B)に示した如く、レンズホルダ6の前方位6aの上部に対物レンズ5が取り付けられ、且つ、この対物レンズ5の下方に立上げミラーMが臨めるようにレンズホルダ6の前方位6aの下部が切り欠かれている。一方、レンズホルダ6の後方位6cの上部にバランス7が取り付けられている。そして、対物レンズ5及びバランス7を取り付けた状態での可動部4の重心Gは、対物レンズ5とバランス7との間で先に説明したサスペンションワイヤ9の仮想中心“O”線上を垂下してレンズホルダ6の上面から少し下がった位置に設定されている。従って、可動部4の重心Gは、可動部4の高さ方向の中央位置“C”よりもレンズホルダ6の上面側に位置している。また、上下2対4本のサスペンションワイヤ9(9a, 9a), (9b, 9b)の一端側を可動部4の上下に固着し、サスペンションワイヤ9の他端側をベース台2に支持したサスペンションベース11の上下に固着することにより、可動部4がベース台2に対して揺動自在になっている。

【0044】ここで、可動部4の高さ方向に対して上側のサスペンションワイヤ9a, 9aと下側のサスペンションワイヤ9b, 9bとの間隔Kを十分大きく設定して可動部4の安定性を取っているものの、可動部4の重心Gが上方に位置しているため上側のサスペンションワイヤ9a, 9aと可動部4の重心Gとの間隔 K_1 を、下側のサスペンションワイヤ9b, 9bと可動部4の重心Gとの間隔 K_2 よりも小さくして上下非対称に設定している。この状態のままで、外部から衝撃などの外乱を加えると、可動部4は素直に横揺れすることなく、可動部4が重心Gより下方で高さ方向の中央位置“C”を中心に矢印R方向にローリングしてしまう。即ち、可

動部 4 の中央位置 “C” より上側の重量の方が下側の重量よりも重い場合、中央位置 “C” を中心にローリングしてしまう。

【0045】そこで、図 5 (B), (C) に示した如く、サスペンションワイヤ 9 の重心面 Gm に対する上下非対称を補うために、実施例では、可動部 4 の重心 G (=重心面 Gm) から見て、サスペンションワイヤ 9 の重心面 Gm に対する上側の間隔 K₁ と下側の間隔 K₂ との違いに合わせて、サスペンションベース 11 に設けた第 1, 第 2 板バネ部 11d, 11e を、可動部 4 の重心 G (=重心面 Gm) より上側と下側とでバネ定数を異ならしめており、上側のバネ定数を硬く設定する一方、下側のバネ定数を軟らかく設定している。従って、上側のサスペンションワイヤ 9a, 9a と可動部 4 の重心 G より上側のサスペンションベース 11 の第 1, 第 2 板バネ部 11d, 11e とを加算したトラッキング方向の剛性にかかるモーメントが、下側のサスペンションワイヤ 9b, 9b と可動部 4 の重心 G より下側のサスペンションベース 11 の第 1, 第 2 板バネ部 11d, 11e とを加算したトラッキング方向の剛性にかかるモーメントよりも大となり、可動部 4 の重心 G を押した時に上下が同じ変位になる。

【0046】上記を言い換えると、可動部 4 の中央位置 “C” から見れば、上下の重量差に合わせて、上側のバネ定数を硬く設定する一方、下側のバネ定数を軟らかく設定していることになる。

【0047】これにより、外部から衝撃や加速が加えられても可動部 4 が矢印 R 方向にローリングすることなく、これに伴って対物レンズ 5 が傾いて収差が発生する現象を防止できるので、対物レンズ 5 がトラッキングずれを起すことがなくなる。このようにサスペンションベース 11 に第 1, 第 2 板バネ部 11d, 11e を設けたことにより、対物レンズ 5 の下方に立上げミラー M を接近して設けることが可能となり、光学的ピックアップ装置 1 の薄形化を達成できる。

【0048】更に、実施例では、サスペンションベース 11 の支持部 11c, 11c の側壁 11c₂, 11c₂ の内側と、第 2 板バネ部 11e, 11e との間の隙間内にダンパ材 12 を充填する時に、先に図 2 (C) ~

(E) を用いて説明した第 1 ~ 第 3 の充填形態のいずれかを採用し、ダンパ材 12 を重心面 Gm を挟んで上下のダンパ材が略等しくなるように充填しているので、これにより可動部 4 のローリングを抑止することができる。

【0049】尚、上記サスペンションベース 11 に設けた第 2 板バネ部 11e, 11e は、可動部 4 の重心 G に対して上下方向で肉厚などを変えることで上側と下側のバネ定数を夫々調節ができるので、第 1 板バネ部 11d, 11d を可動部 4 の重心 G を中心に必ずしも対称に設けなくとも良い。

【0050】

【発明の効果】以上詳述した本発明に係わる光学的ピックアップ装置によると、上下 2 対 4 本のサスペンションワイヤの一端側を対物レンズを取り付けた可動部の上下に固着し、且つ、サスペンションワイヤの他端側をベース台に支持したサスペンションベースの上下に固着すると共に、上側のサスペンションワイヤと下側のサスペンションワイヤとを可動部の重心を中心にして上下非対称に設定して、このサスペンションワイヤの上下非対称を補うべく、サスペンションベースに可動部の重心に対して上下でバネ定数の異なるバネ部を設けたため、この結果、外部から衝撃や加速が加えられても可動部がローリングすることなく、これに伴って対物レンズが傾いて収差が発生する現象を防止できるので、対物レンズがトラッキングずれを起すことがなくなる。また、サスペンションベース側壁の内側と、バネ部との間の隙間内にダンパ材を重心面を挟んで上下のダンパ材が略等しくなるように充填しているので、これにより可動部のローリングを抑止することができる。更に、上記サスペンションベースにバネ部を設けたことにより、対物レンズの下方に立上げミラーを接近して設けることが可能となり、本発明の光学的ピックアップ装置の薄形化を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係わる光学的ピックアップ装置を示した分解斜視図である。

【図 2】(A) ~ (E) は本発明に係わる光学的ピックアップ装置を示した平面図、左側面図、後面 C ~ 後面 E 図である。

【図 3】本発明に係わる光学的ピックアップ装置の組立て状態を示した斜視図である。

【図 4】(A) ~ (C) は図 1, 図 2 に示したサスペンションベースを拡大して示した斜視図、平面図、後面図である。

【図 5】(A) ~ (C) は本発明に係わる光学的ピックアップ装置において、可動部を支持したサスペンションワイヤ及びサスペンションベースの動作を説明するために模式的に示した左側面図、後面図、模式図である。

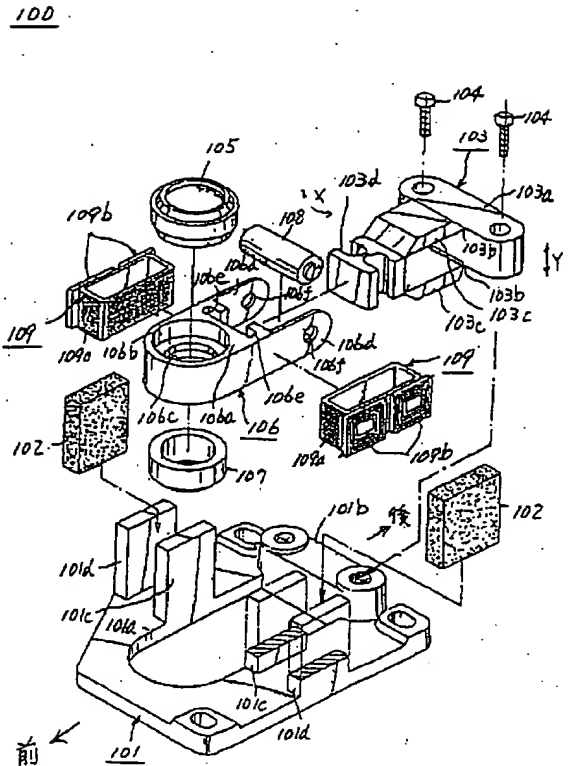
【図 6】従来の光学的ピックアップ装置を分解して示した分解斜視図である。

【図 7】(A), (B) は従来の光学的ピックアップ装置を示した平面図及び側断面図である。

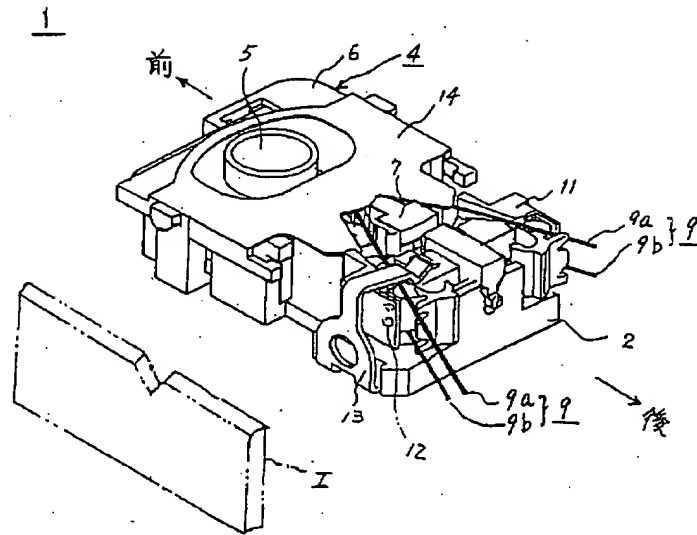
【符号の説明】

1…光学的ピックアップ装置、2…ベース台、4…可動部、5…対物レンズ、9a, 9a…上側のサスペンションワイヤ、9b, 9b…下側のサスペンションワイヤ、11…サスペンションベース、11c₁…支持部、11c₂…側壁、11d…第 1 板バネ部、11e…第 2 板バネ部、12…ダンパ材、G…重心、Gm…重心面。

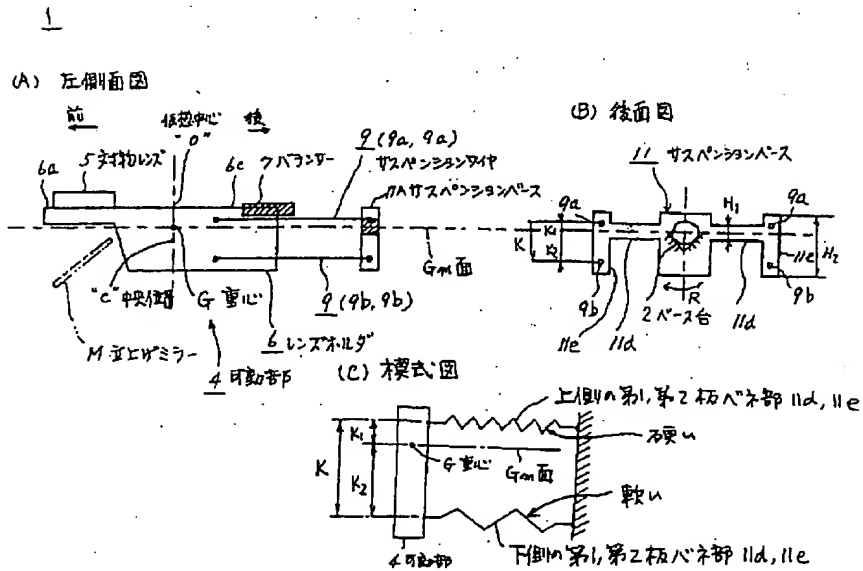
【图6】



【図3】

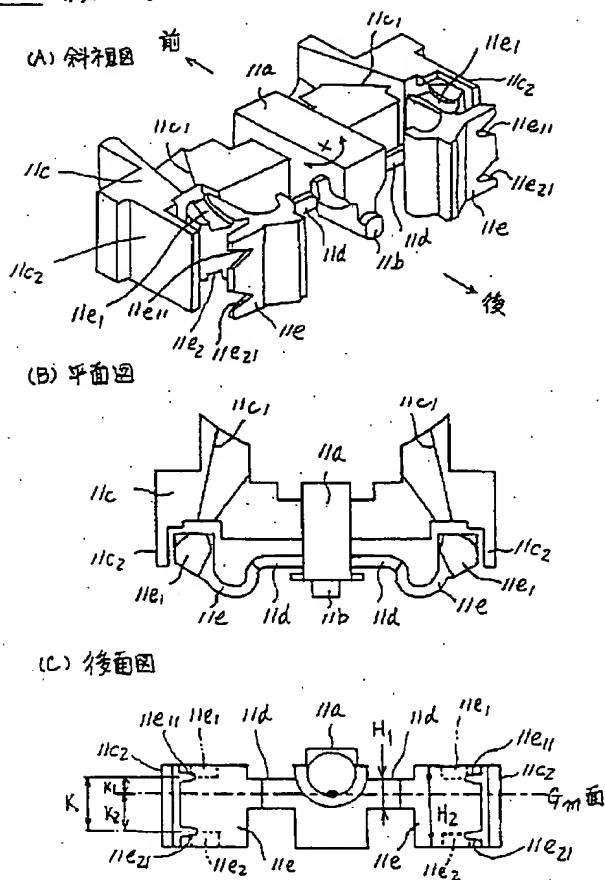


【図5】



【図4】

11 ガス膨張ベース



【図7】

